

Charakterisierung des Mikroklimas in Weinbergen (mit Ergebnissen vom Terrassenweinberg Friedstein in Radebeul)

Valeri Goldberg

TU Dresden
Professur für Meteorologie

Workshop Weinprojekt
Radebeul, 22.02.2023



Mikroklima in Weinbergen

Relevante Klimabegriffe

Standardklima: großräumiger Einfluss, Messung an Standard-Klimastation

Modifikation durch

Geländeklima: (lokaler) Einfluss von Neigung und Exposition

Mikroklima: (kleinräumiger) Einfluss von Bebauung (Mauern, Terrassen), Boden und Bepflanzung

Räumlicher Maßstab

> 100 km



0.1-10 km

< 0.1 km



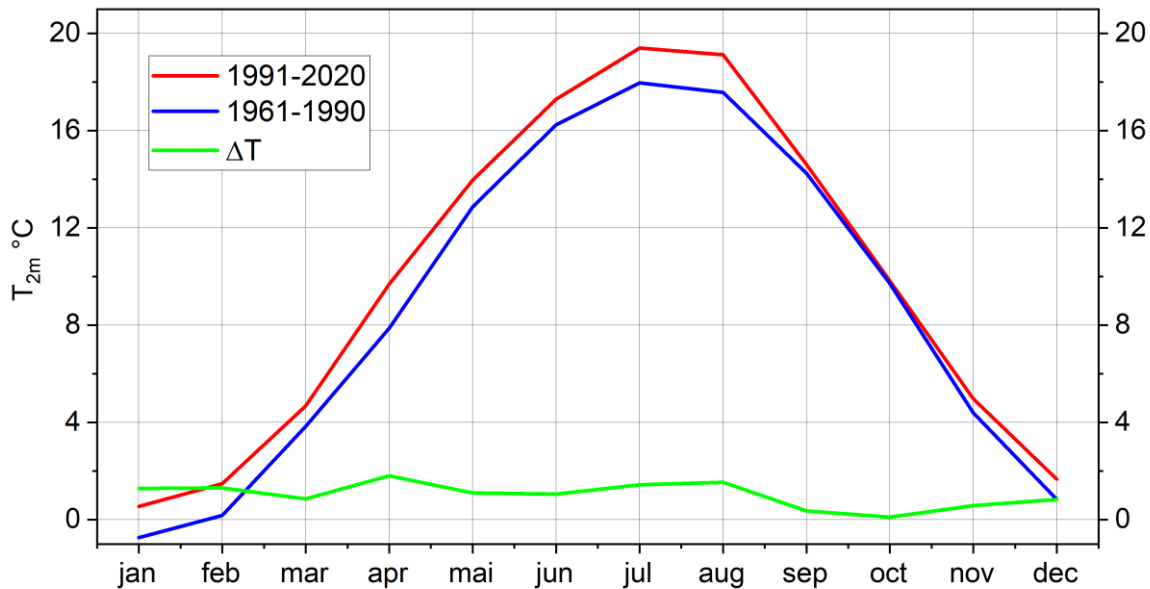
Standardklima oder Referenzklima → Standardwetterstation

Möglichste repräsentative Abbildung des Großraumklimas (→ Tiefland Mitteleuropa) und seiner Veränderung
Einfluss der Topographie auf Landschaftsebene (→ Elbtal)

Temperatur(summen), Niederschlag, Feuchte, Strahlung, Wind

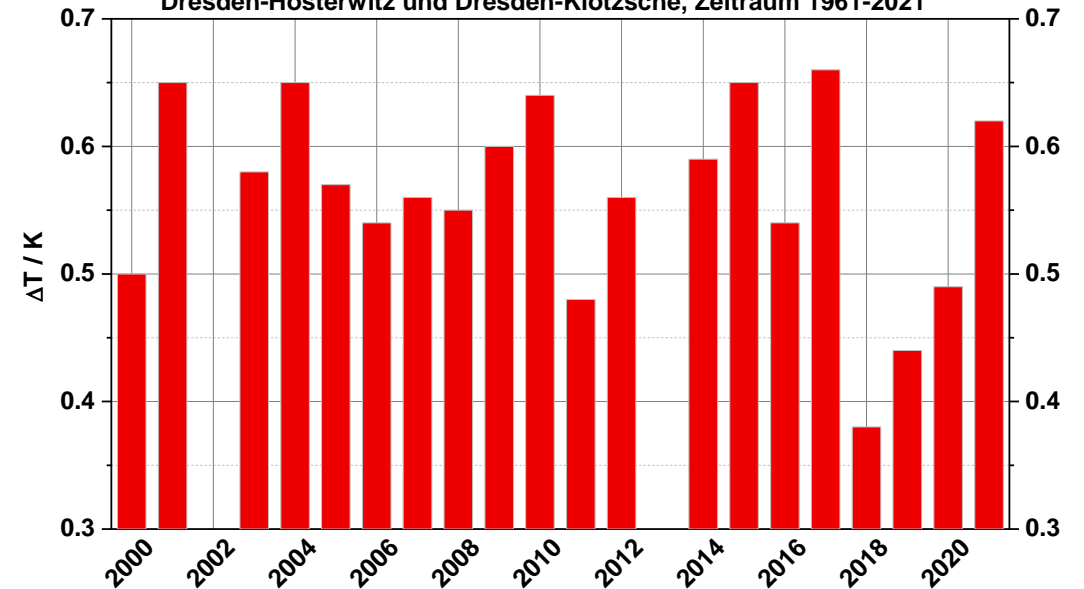
Rezenter Klimawandel

Jahresgang der Lufttemperatur Dresden-Klotzsche



Einfluss (regionaler) Topographie

Differenz der Jahrestemperatur zwischen Dresden-Hosterwitz und Dresden-Klotzsche, Zeitraum 1961-2021



Geländeklima

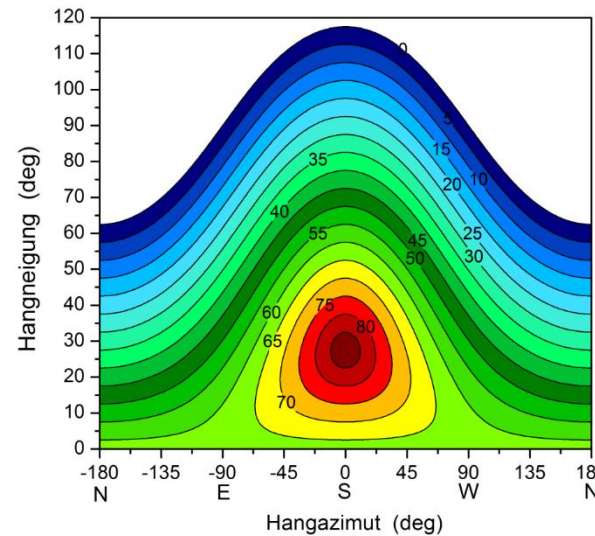
Überlagerung des Standardklimas durch kleinräumiges Gelände (Neigung, Exposition)

Digitales Geländemodell [1m räumliche Auflösung]
für das Anbaugebiet Goldener Wagen

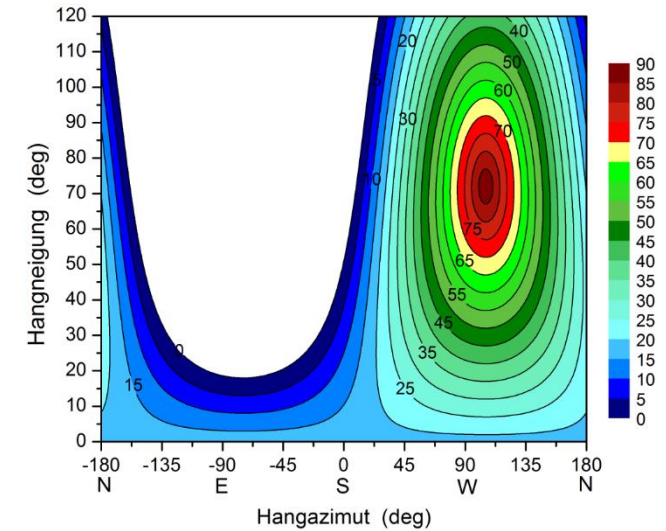


Daten: Geoportal Sachsen, Darstellung:
M. Surke, BIODiVina 2021

21. Juni, 12 Uhr



21. Juni, 18 Uhr



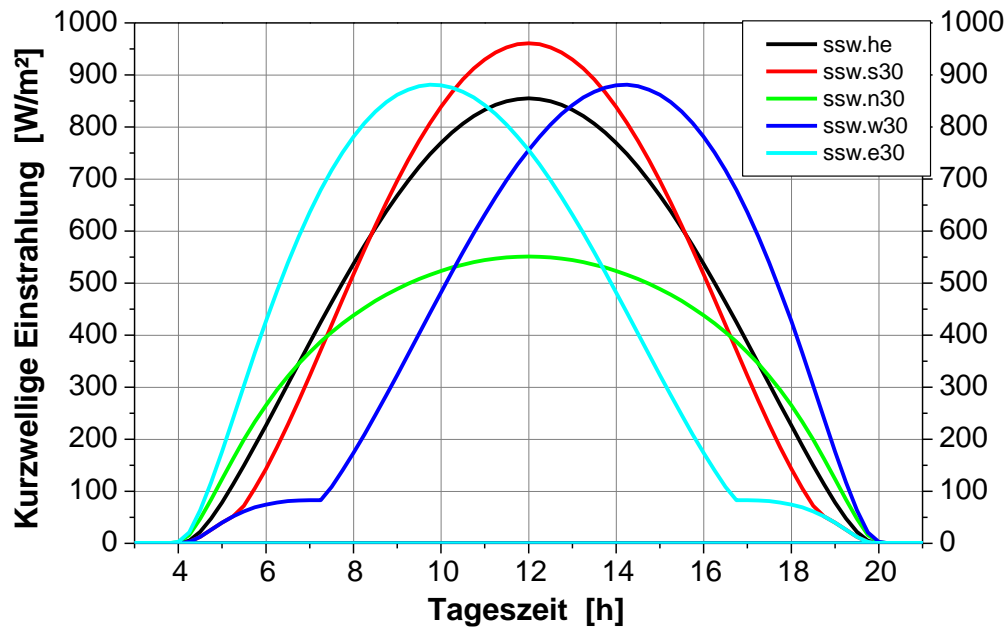
Einfallswinkel der Sonne auf die geneigte Ebene

Senkrechter Strahlungseinfall im Gelände tritt, abhängig vom Einstrahlungswinkel der Sonne und der Geländeneigung, zu unterschiedlichen Tageszeiten auf.

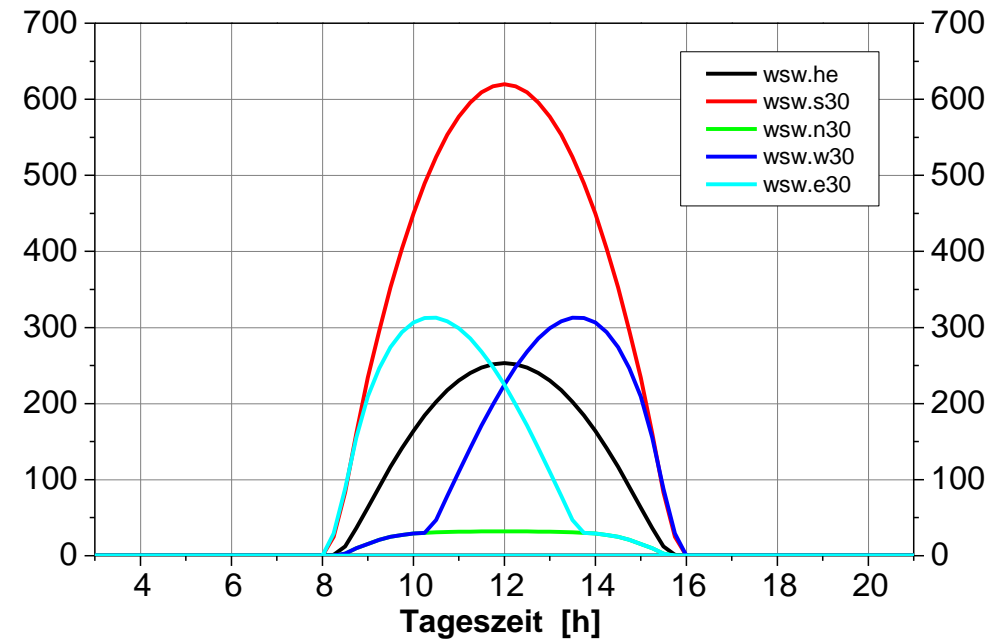
Geländeklima

Einfluss auf Solarstrahlung

Potentielle Einstrahlung auf Hanglagen mit 30° Neigung und unterschiedlicher Orientierung (Modellsimulation)
Sommersonnenwende

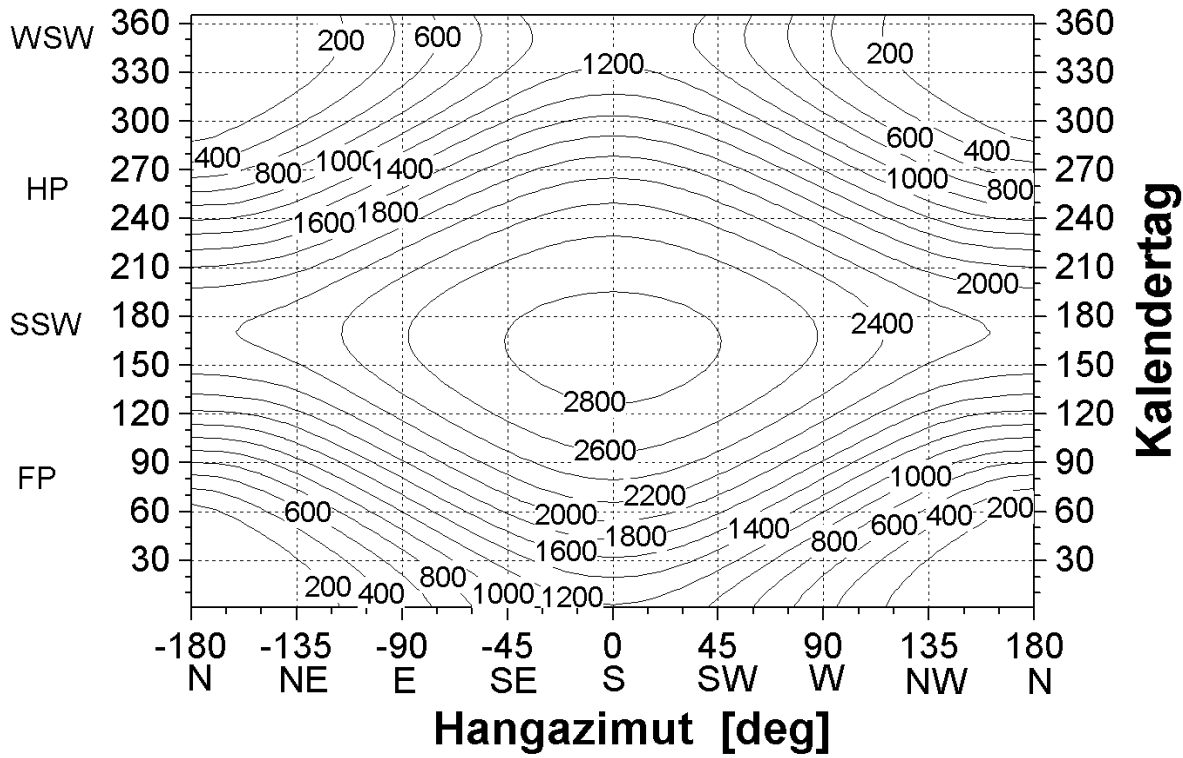


Wintersonnenwende

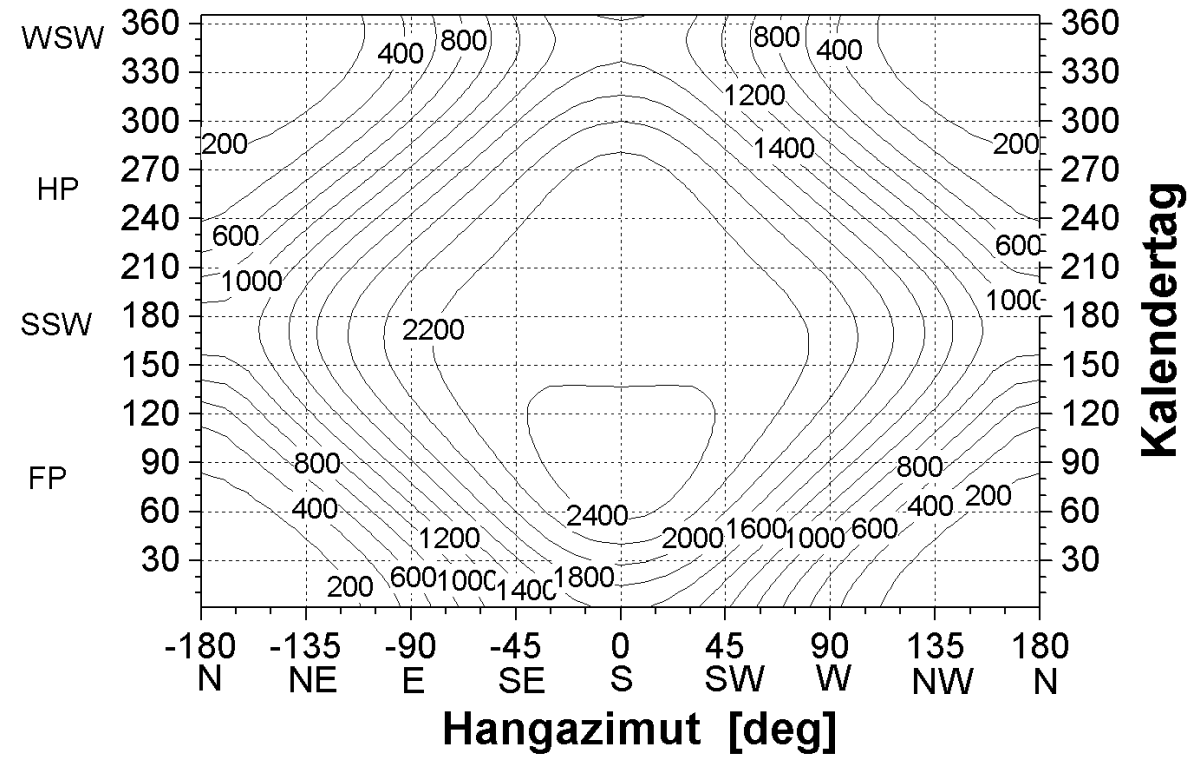


Geländeklima

Einfluss auf Solarstrahlung



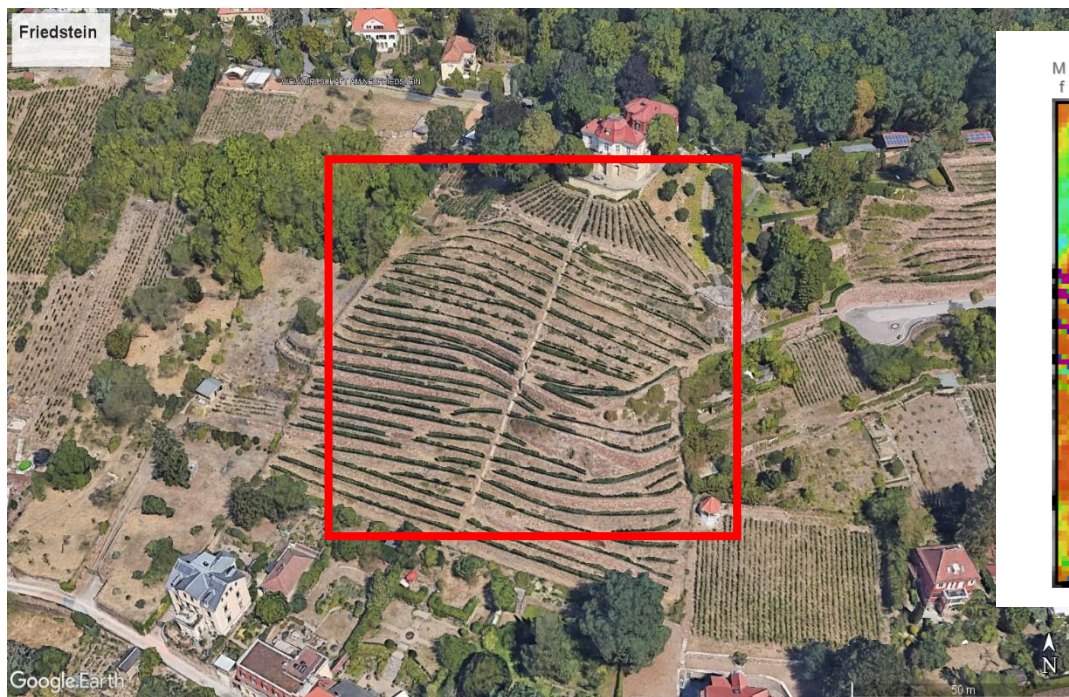
Geländeneigung 30°



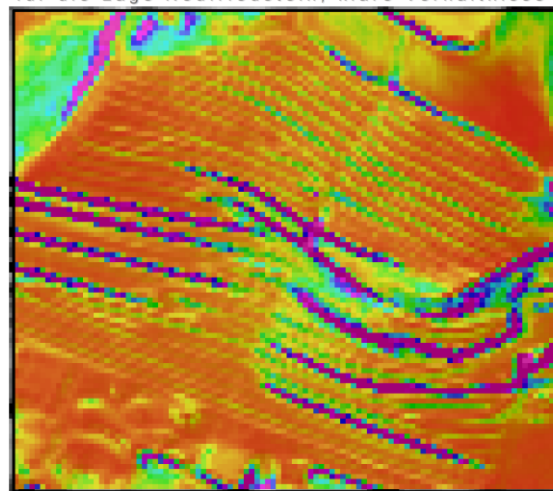
Geländeneigung 60°

Jahresgang der potentiellen kurzwelligen Einstrahlung [$\text{J}/\text{cm}^2/\text{d}$] für beliebige Geländeexpositionen am Standort Dresden (Modellsimulation)

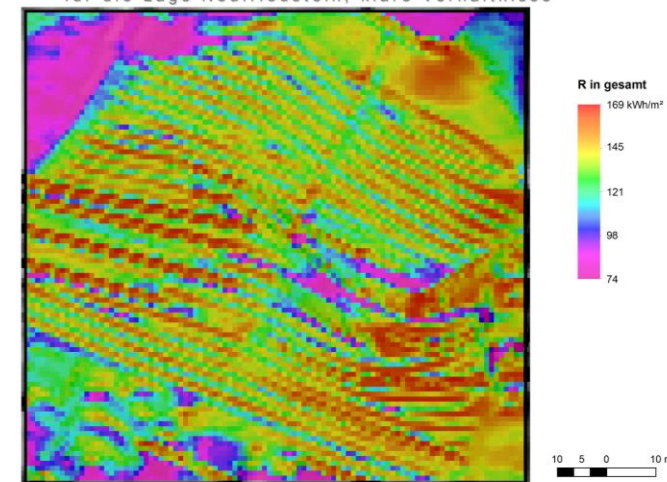
Mögliche Einflüsse durch seitliche Geländeformen und Vegetationsstrukturen



Monatssumme Globalstrahlung [kWh/m²] im Juli für die Lage Neufriedstein, klare Verhältnisse



Monatssumme Globalstrahlung [kWh/m²] im September für die Lage Neufriedstein, klare Verhältnisse

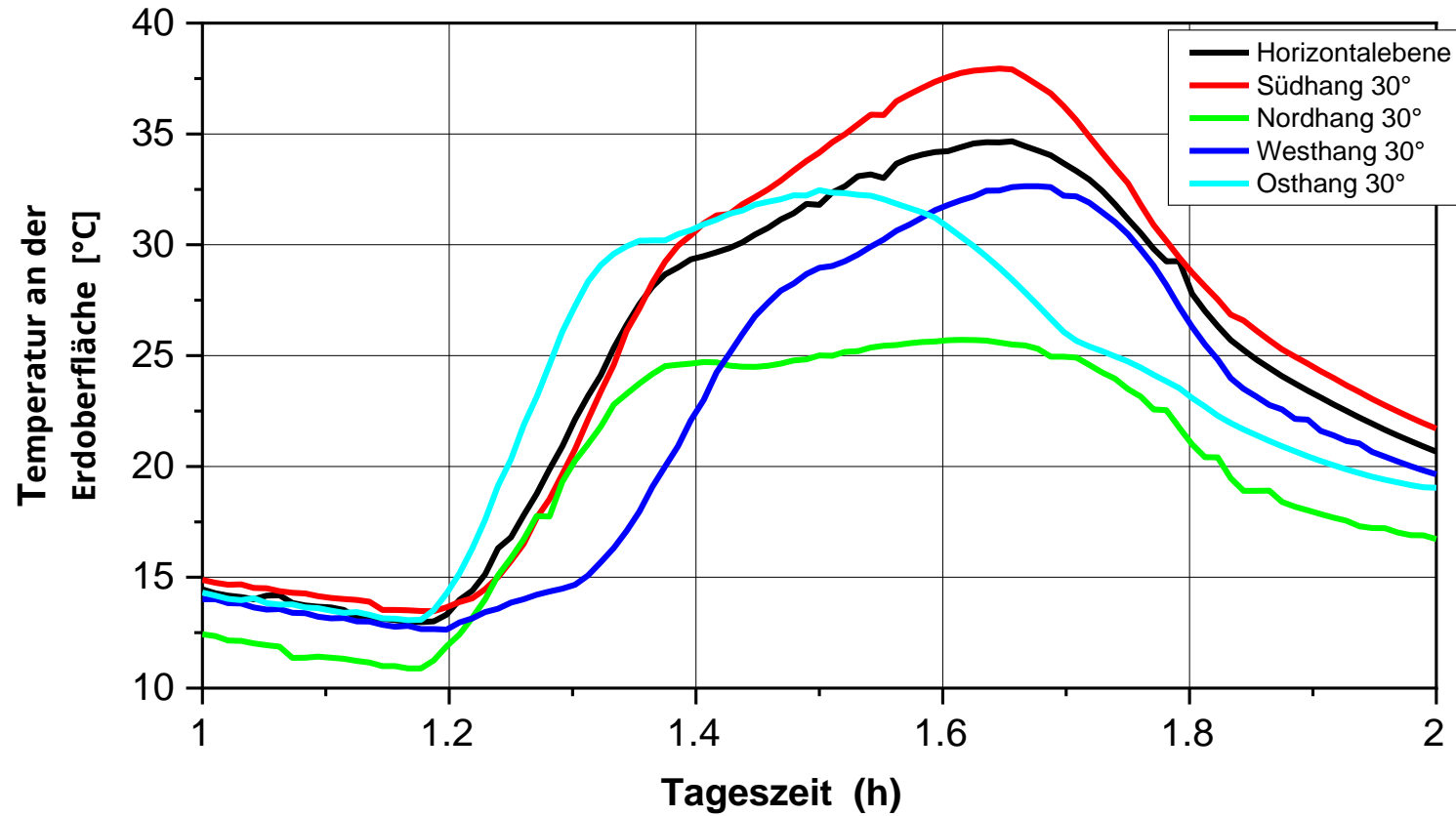


Relative Unterschiede der Einstrahlung sind im September größer als im Juli!

Geländeklima

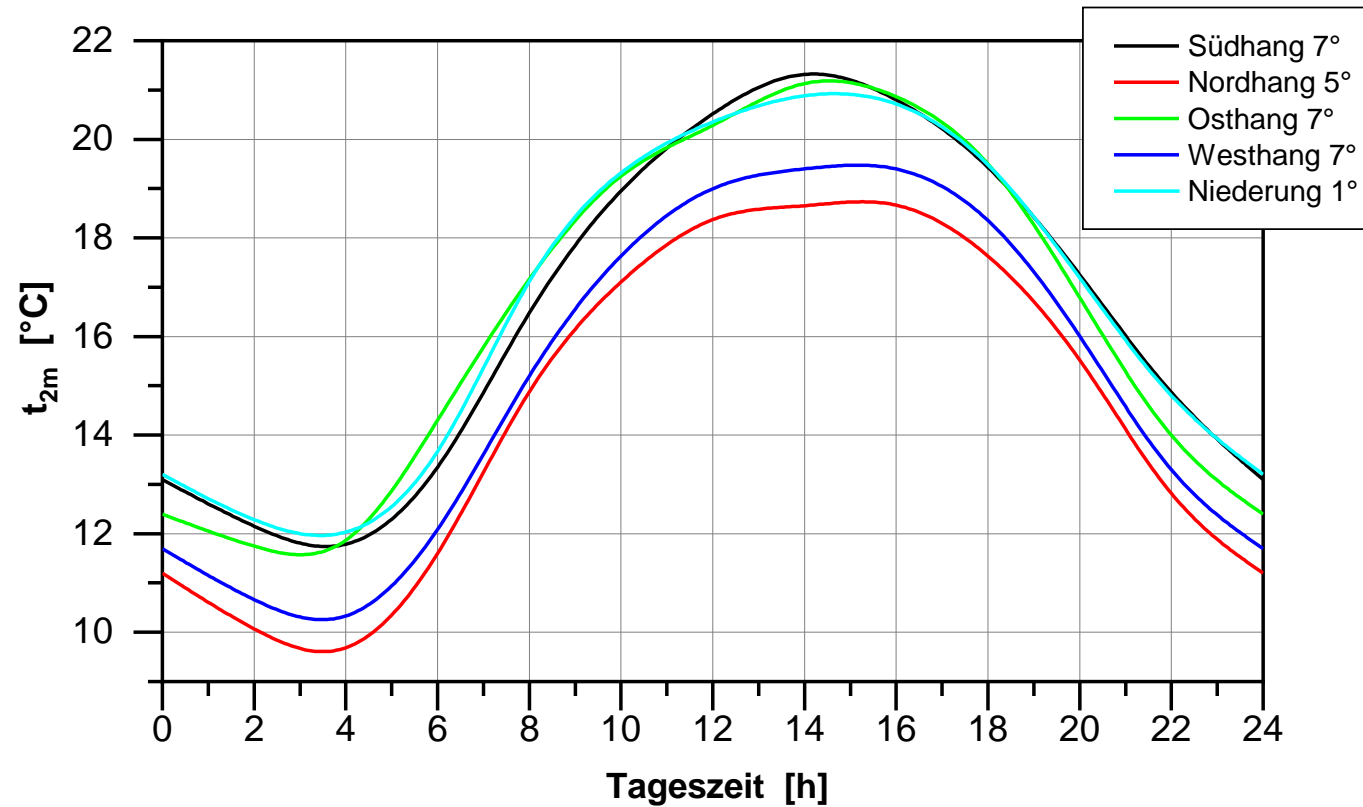
Einfluss auf Oberflächentemperatur

Oberflächentemperatur auf Hanglagen mit 30° Neigung und unterschiedlicher Orientierung
Sommersonnenwende (Modellsimulation)



Geländeklima

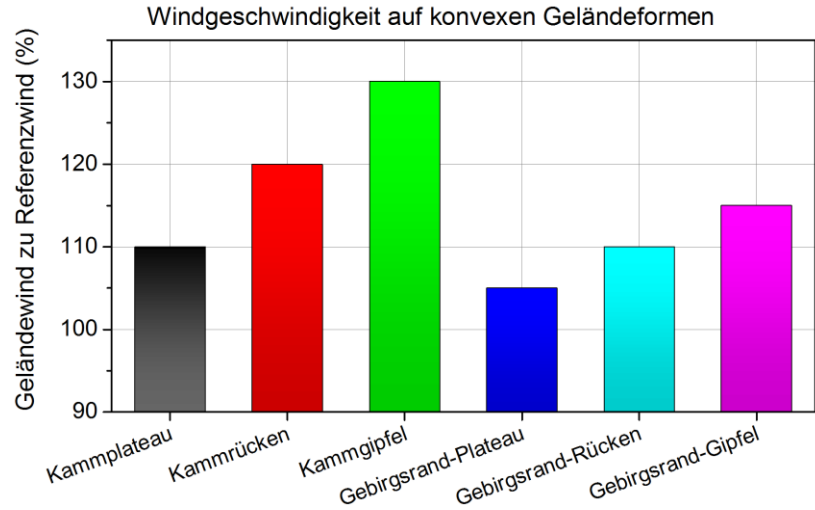
Einfluss auf Lufttemperatur



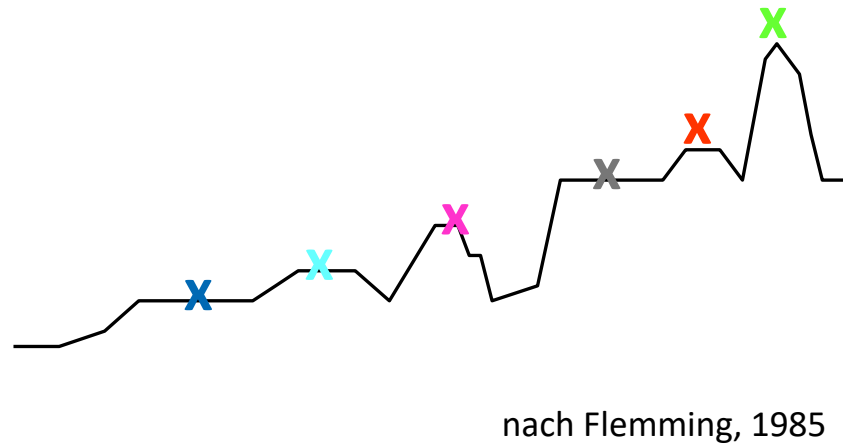
Mittlerer Tagesgang der Lufttemperatur zweier Sommermonate (Juni 1978, 1979) in einer Endmoränenlandschaft (Stree-See / Barnim, n. SEIFERT 1987)

Geländeklima

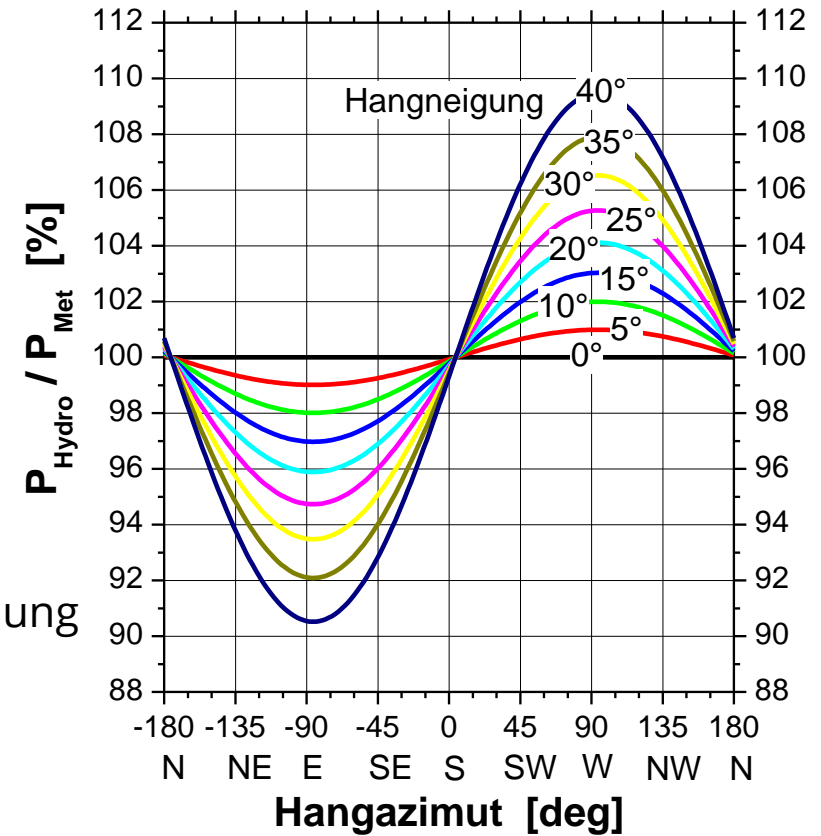
Einfluss auf Wind



>100%
=Verstärkung



Einfluss auf Niederschlag

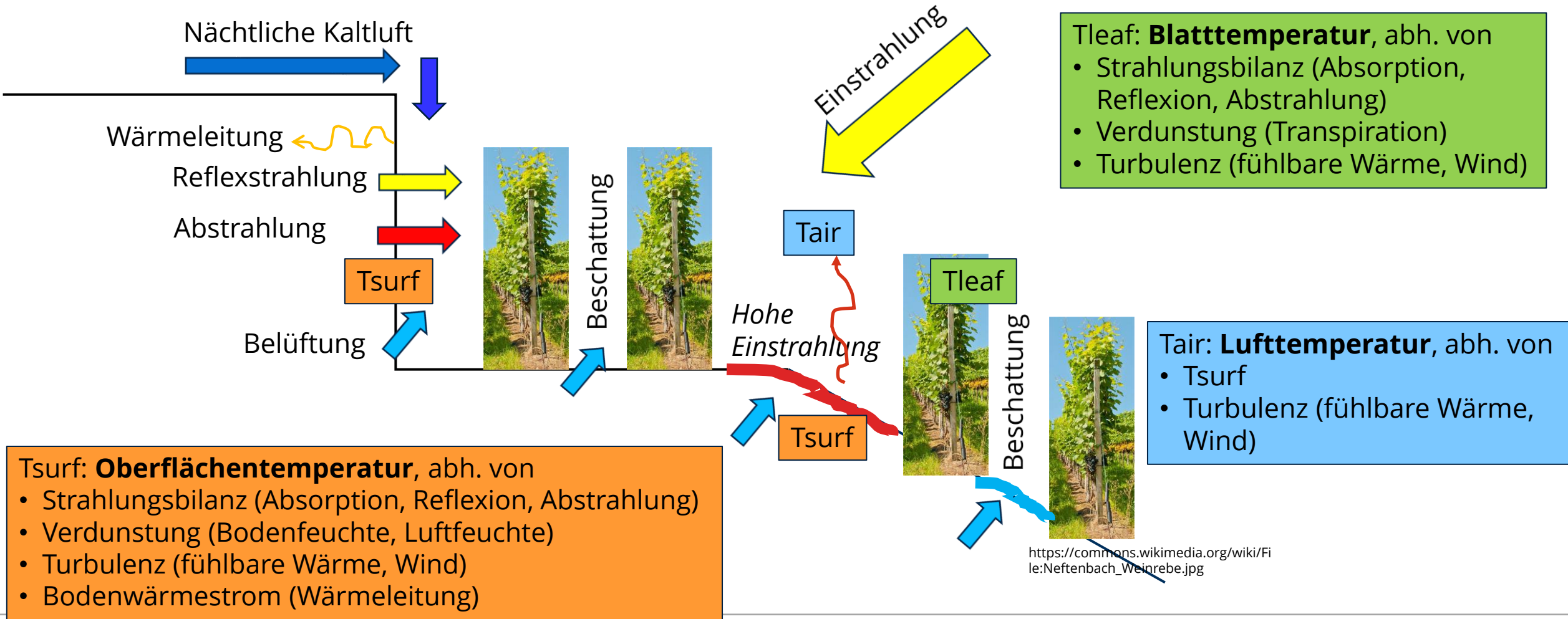


Hydrologischer Niederschlag im Verhältnis zum meteorologischen Niederschlag für Klimabedingungen im Hügelland von Sachsen

Mikroklima (des Weinbergs)

Überlagerung des Standard- und Geländeklimas durch kleinräumige Unterschiede in der Oberflächenbeschaffenheit (Boden, Bewuchs, künstliche Hindernisse)

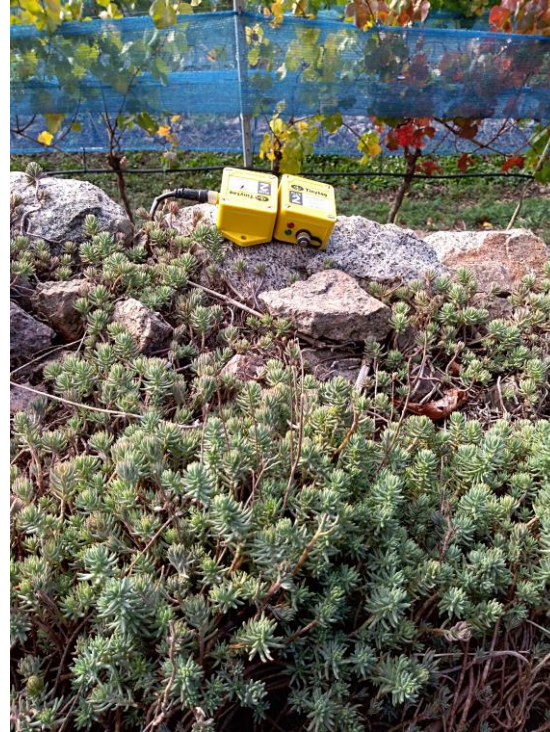
→ sehr kleinräumige Unterschiede von Strahlungsbilanz, Temperatur (Oberfläche, Luft), Feuchte und Wind



Mikroklima (des Weinbergs)

Methoden zur Bestimmung: **Messungen**, Mikroklimamodelle

Messungen am Friedstein



Fotos: M. Killinger, Projektarbeit, Meteorologie, TU Dresden

Fotos: A. Ziemann, B. Köstner,
Meteorologie, TU Dresden

Mikroklima (des Weinbergs)

Messungen am Friedstein

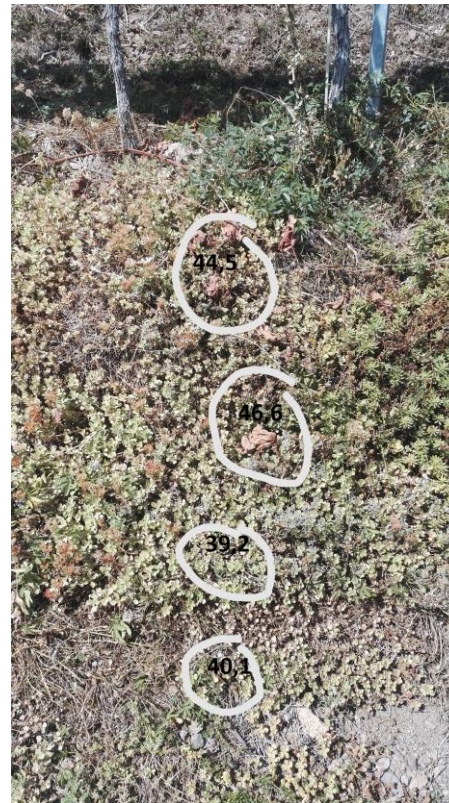
1 mäßig
2 niedrig
3 hoch
4 **hoch**

Tsurf
ausgeglichen



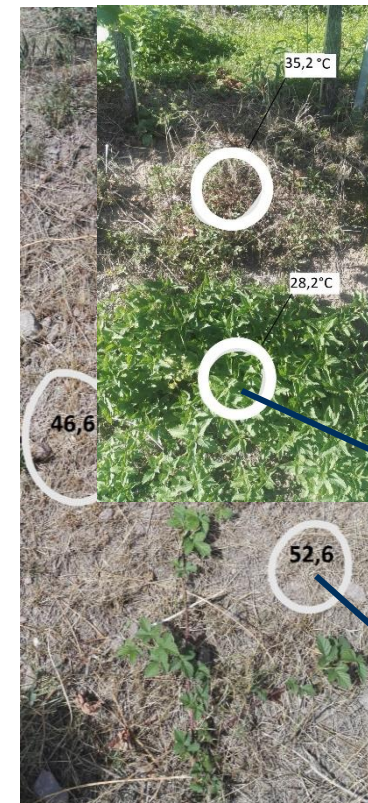
Friedstein, 30.07.2020

Lufttemperatur um 13.00 h MEZ
In der Rebgarbe: 28,0°C
Oberhalb der Laubwand: 27,5°C



Temperaturen an unbewachsener Trockenmauer: 36,5-38,8°

Temperaturen von Dickblattgewächsen an Terrassenböschung: 39,2-46,6°



Temperaturen am Boden:
bewachsen: 27-36°
offen: bis 52,6°

Oberflächentemperatur, abh. von
1 Strahlungsbilanz
2 Verdunstung
3 Turbulenz
4 Bodenwärmestrom

1 hoch
2 **mäßig**
3 hoch
4 niedrig

Tsurf
ausgeglichen

1 mäßig
2 **niedrig**
3 hoch
4 niedrig

Tsurf extrem

M. Killinger, Projektarbeit, Meteorologie, TU Dresden

© BIODIVina 2021

Mikroklima (des Weinbergs)

Methoden zur Bestimmung: **Messungen**, Mikroklimamodelle

Messungen am Friedstein



Blatttemperatur, abh. von
1 Strahlungsbilanz
2 Verdunstung
3 Turbulenz

1 **niedrig**
2 **mäßig**
3 **mäßig** } Tleaf niedrig

Friedstein, 30.07.2020

Lufttemperatur um 13.00 h MEZ
In der Rebgarbe: 28,0°C
Oberhalb der Laubwand: 27,5°C

Temperaturen an der
Schattenseite der
Laubwand: 24,0-24,4°
Rebholz: 28,7°

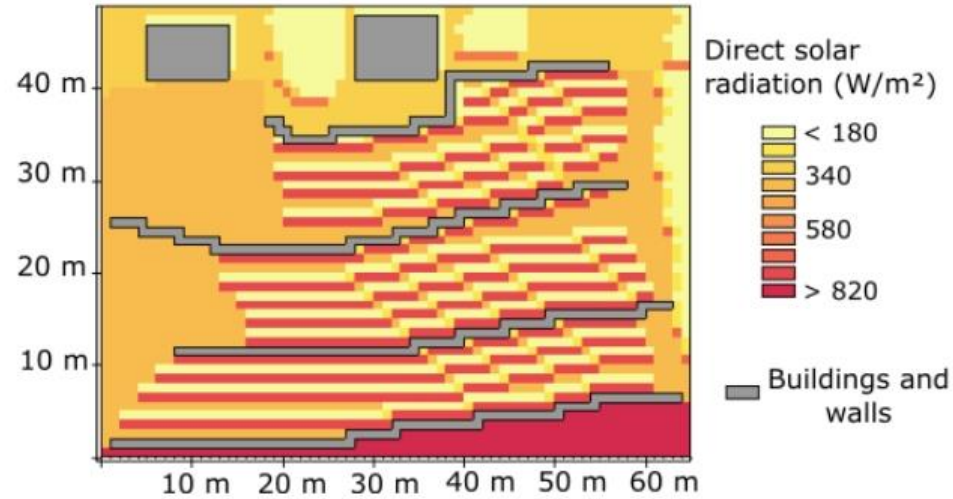
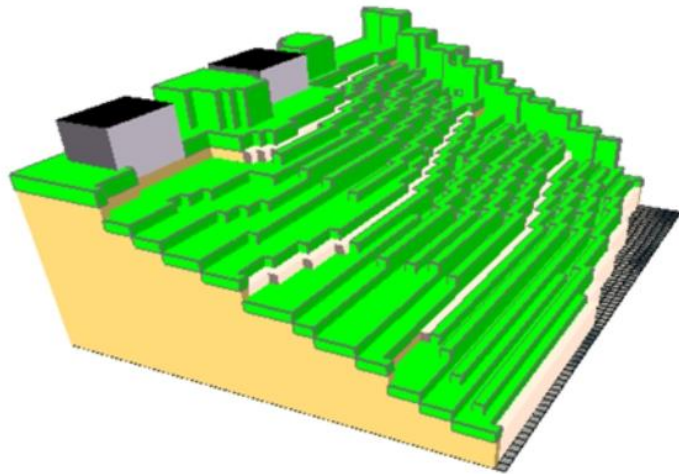
Temperaturen an der
besonnten Laubwand:
bis 28,9-30°
Rebholz: bis 33,8°

M. Killinger, Projektarbeit,
Meteorologie, TU Dresden

© BIODIVina 2021

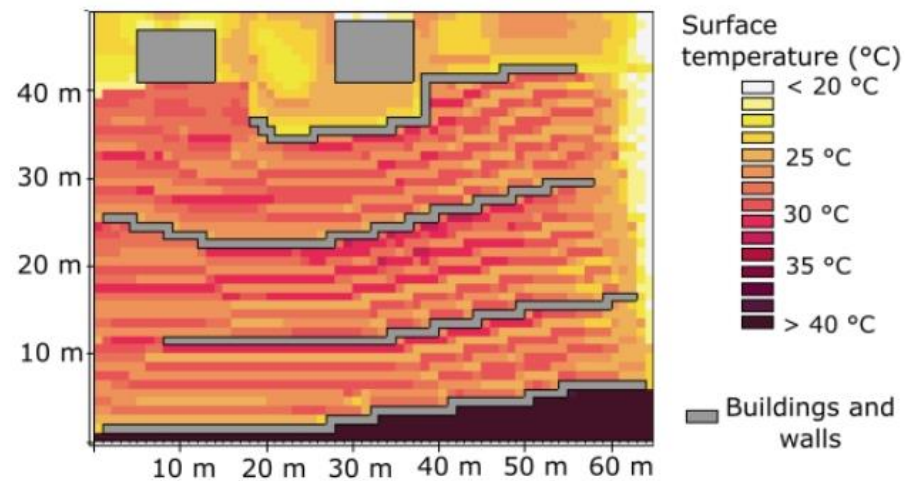
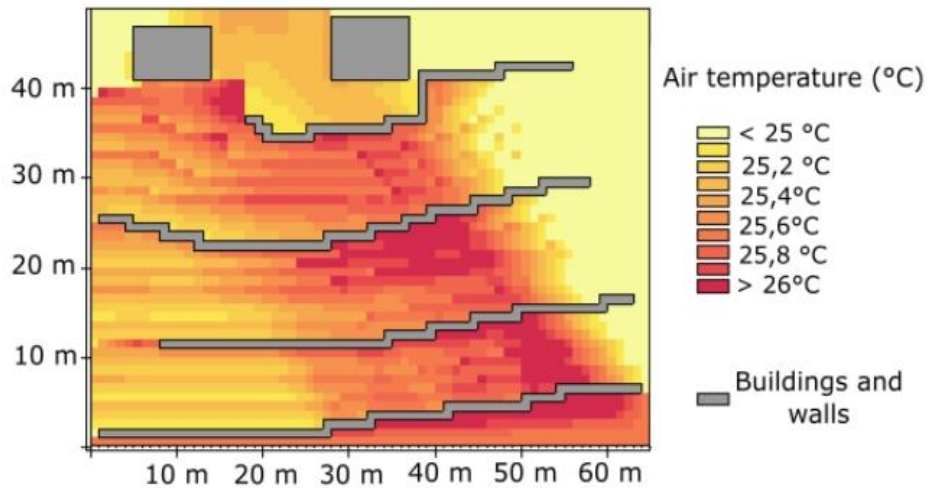
Mikroklima (des Weinbergs)

Methoden zur Bestimmung: Messungen, **Mikroklimamodelle**



Direkte solare Einstrahlung, Lufttemperatur und Oberflächentemperatur am Friedstein

Simulation mit dem Mikroklimamodell Envi-met (1m Auflösung) für den 18.07.2019. 13:00 MEZ



Ergebnisse aus: Noirault et al., Freiberg Ecology online 7 (2020): 21-41

Mikroklima eines Weinbergs

Empfehlungen zur **Klimaregulation** (→Diskussion)

- **Bodenbearbeitung**

- Wärmeleitung ↑
- Austrocknung ↓
- Überhitzung ↓

- **Anlegen und Pflege von Luftschneisen**

- Spätfrostgefahr durch lokale Kaltluft ↓
- Durchlüftung ↑
- Abtrocknen nach Regen ↓

- **Pflege von Trockenmauern**

- Albedo ↑
- nächtliche Wärmestrahlung ↑
- solarer Eintrag für Schattenzeilen ↑

- **Bodenbewuchs**

- Albedo ↑
- Austrocknung ↓
- Überhitzung ↓

- **Beschattung von Freiflächen**

- Austrocknung ↓
- Überhitzung ↓